

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-171535

(43)Date of publication of application : 14.06.2002

(51)Int.Cl.

H04N 11/20
H04N 5/262

(21)Application number : 2000-368490

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 04.12.2000

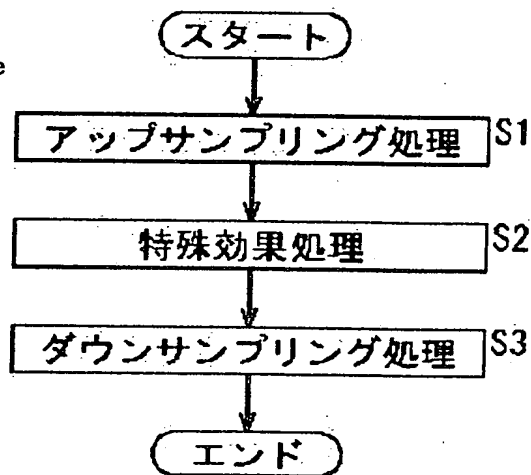
(72)Inventor : NAGASAKI TANIO
SASAKI YUTAKA

(54) IMAGE PROCESSOR, IMAGE PROCESSING METHOD AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processor that can obtain a video signal at a 4:2:2 rate close to an original resolution in the case of restoring a video signal at a 4:4:4 rate generated by interpolating the video signal at the 4:2:2 rate into the video signal at the 4:4:2 rate again.

SOLUTION: The video signal at a 4:2:2:4 rate received in a step S1 is converted into a video signal at a 4:4:4:4 rate. Processing such as colored spot light effect and trail effect including color change is applied to the video signal at the 4:4:4:4 rate in a step S2. After eliminating a high frequency component of color difference signals U, V from the video signal at the 4:4:4:4 rate in a step S3, each of the color difference signals U, V is alternately interleaved at an interval of one pixel to restore the video signal at the 4:4:4:4 rate to the video signal at the 4:2:2:4 rate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-171535

(P2002-171535A)

(43) 公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

(51) Int. CL⁷

H04N 11/20

5/262

識別記号

F I

H04N 11/20

5/262

データベース (参考)

5C023

5C057

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-389490 (P2000-389490)

(22) 出願日 平成12年12月4日 (2000.12.4)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 長崎 多仁生

東京都品川区東五反田1丁目14番10号 株

式会社ソニー木原研究所内

(72) 発明者 佐々木 裕

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100092131

弁理士 鶴本 義雄

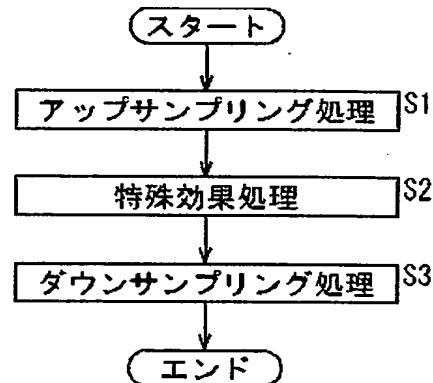
最終頁に続く

(54) 発明の名称 画像処理装置および方法、並びに記録媒体

(57) 要約

【課題】 4:2:2 レートの映像信号を補間して生成した4:4:4 レートの映像信号を、再び4:2:2 レートの映像信号に戻すに際し、元の分解能に近い4:2:2 レートの映像信号を得る。

【解決手段】 ステップS1で、入力された4:2:2:4 レート映像信号が4:4:4:4 レート映像信号に変換される。ステップS2で、4:4:4:4 レート映像信号に対し、色付きスポットライト効果や色変化付きトレイル効果等の処理が施される。ステップS3で、4:4:4:4 レート映像信号のうち、色差信号U、Vの高周波成分が除去された後、色差信号U、Vのそれぞれが1画素おき交互に間引かれて、4:2:2:4 レート映像信号に戻される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 輝度信号および色差信号を少なくとも含む映像信号に対してディジタル画像処理を施す画像処理装置において、

前記輝度信号と前記色差信号の空間周波数が異なる第1の映像信号を入力する入力手段と、

前記入力手段が入力した前記第1の映像信号から前記色差信号を分離する分離手段と、

前記分離手段が分離した連続する複数の前記色差信号を用いて所定の位置に対応する色差信号を補間し、前記輝度信号と前記色差信号の前記空間周波数が等しい第2の映像信号を生成する生成手段と、

前記生成手段が生成した前記第2の映像信号に前記ディジタル画像処理を施すディジタル画像処理手段と、

前記ディジタル画像処理手段が処理した前記第2の映像信号を、前記輝度信号と前記色差信号の前記空間周波数が異なる第3の映像信号に変換する変換手段とを含み、前記変換手段は、

前記第2の映像信号に含まれる前記色差信号の高周波成分を除去する除去手段と、

前記除去手段が高周波成分を除去した前記色差信号を間引く間引き手段とを含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記第1および第3の映像信号は、輝度信号Y、色差信号U、および色差信号Vから構成される4:2:2の映像信号であり、

前記第2の映像信号は、輝度信号Y、色差信号U、および色差信号Vから構成される4:4:4の映像信号であることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 輝度信号および色差信号を少なくとも含む映像信号に対してディジタル画像処理を施す画像処理装置の画像処理方法において、

前記輝度信号と前記色差信号の空間周波数が異なる第1の映像信号を入力する入力ステップと、

前記入力ステップの処理で入力された前記第1の映像信号から前記色差信号を分離する分離ステップと、

前記分離ステップの処理で分離された連続する複数の前記色差信号を用いて所定の位置に対応する色差信号を補間し、前記輝度信号と前記色差信号の前記空間周波数が等しい第2の映像信号を生成する生成ステップと、

前記生成ステップの処理で生成された前記第2の映像信号に前記ディジタル画像処理を施すディジタル画像処理ステップと、

前記ディジタル画像処理ステップの処理が施された前記第2の映像信号を、前記輝度信号と前記色差信号の前記空間周波数が異なる第3の映像信号に変換する変換ステップとを含み、

前記変換ステップは、

前記第2の映像信号に含まれる前記色差信号の高周波成分を除去する除去ステップと、

前記除去ステップの処理で高周波成分が除去された前記色差信号を間引く間引きステップと

を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項4】 輝度信号および色差信号を少なくとも含む映像信号に対してディジタル画像処理を施す画像処理用のプログラムであって、

前記輝度信号と前記色差信号の空間周波数が異なる第1の映像信号を入力する入力ステップと、

前記入力ステップの処理で入力された前記第1の映像信号から前記色差信号を分離する分離ステップと、

前記分離ステップの処理で分離された連続する複数の前記色差信号を用いて所定の位置に対応する色差信号を補間し、前記輝度信号と前記色差信号の前記空間周波数が等しい第2の映像信号を生成する生成ステップと、

前記生成ステップの処理で生成された前記第2の映像信号に前記ディジタル画像処理を施すディジタル画像処理ステップと、

前記ディジタル画像処理ステップの処理が施された前記第2の映像信号を、前記輝度信号と前記色差信号の前記空間周波数が異なる第3の映像信号に変換する変換ステップとを含み、

前記変換ステップは、

前記第2の映像信号に含まれる前記色差信号の高周波成分を除去する除去ステップと、

前記除去ステップの処理で高周波成分が除去された前記色差信号を間引く間引きステップとを含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置および方法、並びに記録媒体に関し、例えば、4:2:2レート映像信号のうちの色差信号を補間して得られた4:4:4レート映像信号を、再び4:2:2レート映像信号に戻す場合に用いて好適な画像処理装置および方法、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】ディジタルストレージ(Digital Storage)の出現は、テレビジョン番組の制作手法の技術的進歩に大きく貢献している。ディジタルストレージのうちのDRAM(Dynamic Random Access Memory)は、その記録容量が1本の定着録、1枚のフィールドの画像、1枚のフレームの画像、さらには一連の複数の画像を記録できるように徐々に増加されてきた。また、その製造コスト、回路規模、消費電力等を考慮した場合においても、経済的に実用可能なものである。

【0003】DRAMのようなディジタルストレージの適用例としては、テレビジョン番組の制作時などにおいて画像を任意の形状に変形させたり移動させる際に用いる、いわゆるMME(Digital Multi Effects)を挙げることがで

きる。

【0004】従来のDME等においては、10ビット幅の輝度信号Y、10ビット幅の色差信号C（色差信号U、Vが交互に配置されている）からなる4:2:2レート映像信号をそのまま処理していたので、次のような問題があった。

【0005】すなわち、輝度信号Yに対応する色差信号U、Vの幾何学的な位置がずれているので、映像信号が記録されるメモリを効率的に利用することができない問題があった。また、輝度信号Yと色差信号U、Vの空間周波数が異なっているため、色付きスポットライト効果や色変化付きトレイル効果等の色操作に関する特殊効果処理を施すことができない問題があった。

【0006】それらの問題を解決することを目的として、本出願人は、4:2:2レート映像信号を10ビット幅の輝度信号Y、8ビット幅の色差信号U、8ビット幅の色差信号Vからなる4:4:4レート映像信号に変換する技術の特開2000-292314号として提案済みである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、DMEの後段の機器が4:4:4レート映像信号に対応していない場合、4:4:4レートに変換して処理した映像信号をそのままの状態の後段の機器に供給することができないので、元の4:2:2レート映像信号に戻す必要がある。

【0008】4:4:4レート映像信号を4:2:2レート映像信号に戻すには、色差信号U、Vを、それぞれ1/2に間引くことによって実現できるが、色差信号U、Vの情報量は8ビット幅に削減されているので、元の10ビットの色差信号U、Vに比較して分解能が劣る課題があった。

【0009】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、4:2:2レート映像信号を補間して生成した4:4:4レート映像信号を、再び4:2:2レート映像信号に戻すに際し、ローパスフィルタを用いて高周波成分を除去した後に間引き処理を行うことによって、元の分解能に近い4:2:2レート映像信号を得られるようにすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の画像処理装置は、輝度信号と色差信号の空間周波数が異なる第1の映像信号を入力する入力手段と、入力手段が入力した第1の映像信号から色差信号を分離する分離手段と、分離手段が分離した連続する複数の色差信号を用いて所定の位置に対応する色差信号を補間し、輝度信号と色差信号の空間周波数が等しい第2の映像信号を生成する生成手段と、生成手段が生成した第2の映像信号にデジタル画像処理を施すデジタル画像処理手段と、デジタル画像処理手段が処理した第2の映像信号を、輝度信号と色差信号の空間周波数が異なる第3の映像信号に変換する

変換手段とを含み、変換手段は、第2の映像信号に含まれる色差信号の高周波成分を除去する除去手段と、除去手段が高周波成分を除去した色差信号を間引く間引き手段とを含むことを特徴とする。

【0011】前記第1および第3の映像信号は、輝度信号Y、色差信号U、および色差信号Vから構成される4:2:2の映像信号とすることができ、前記第2の映像信号は、輝度信号Y、色差信号U、および色差信号Vから構成される4:4:4の映像信号とすることができ

る。

【0012】本発明の画像処理方法は、輝度信号と色差信号の空間周波数が異なる第1の映像信号を入力する入力ステップと、入力ステップの処理で入力された第1の映像信号から色差信号を分離する分離ステップと、分離ステップの処理で分離された連続する複数の色差信号を用いて所定の位置に対応する色差信号を補間し、輝度信号と色差信号の空間周波数が等しい第2の映像信号を生成する生成ステップと、生成ステップの処理で生成された第2の映像信号にデジタル画像処理を施すデジタル画像処理ステップと、デジタル画像処理ステップの処理が施された第2の映像信号を、輝度信号と色差信号の空間周波数が異なる第3の映像信号に変換する変換ステップとを含み、変換ステップは、第2の映像信号に含まれる色差信号の高周波成分を除去する除去ステップと、除去ステップの処理で高周波成分が除去された色差信号を間引く間引きステップとを含むことを特徴とする。

【0013】本発明の記録媒体のプログラムは、輝度信号と色差信号の空間周波数が異なる第1の映像信号を入力する入力ステップと、入力ステップの処理で入力された第1の映像信号から色差信号を分離する分離ステップと、分離ステップの処理で分離された連続する複数の色差信号を用いて所定の位置に対応する色差信号を補間し、輝度信号と色差信号の空間周波数が等しい第2の映像信号を生成する生成ステップと、生成ステップの処理で生成された第2の映像信号にデジタル画像処理を施すデジタル画像処理ステップと、デジタル画像処理ステップの処理が施された第2の映像信号を、輝度信号と色差信号の空間周波数が異なる第3の映像信号に変換する変換ステップとを含み、変換ステップは、第2の映像信号に含まれる色差信号の高周波成分を除去する除去ステップと、除去ステップの処理で高周波成分が除去された色差信号を間引く間引きステップとを含むことを特徴とする。

【0014】本発明の画像処理装置および方法、並びに記録媒体のプログラムにおいては、輝度信号と色差信号の空間周波数が異なる第1の映像信号が入力され、入力された第1の映像信号から色差信号が分離され、分離された連続する複数の色差信号を用いて所定の位置に対応する色差信号が補間されて、輝度信号と色差信号の空間

周波数が等しい第2の映像信号が生成される。また、生成された第2の映像信号にデジタル画像処理が施され、デジタル画像処理が施された第2の映像信号が輝度信号と色差信号の空間周波数が異なる第3の映像信号に変換される。なお、変換の処理では、第2の映像信号に含まれる色差信号の高周波成分が除去され、高周波成分が除去された色差信号が簡引かれる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明を適用した画像合成装置について、図1を参照して説明する。図1は、画像合成装置の構成例を示すブロック図である。この画像合成装置は、例えば、テレビジョン放送番組の制作時などに用いるものであり、変形、移動等のデジタル画像処理を施したビデオ入力Aの映像と、ビデオ入力Bの映像とを合成して出力する。

【0016】画像合成装置は、ユーザの操作を検知して対応する操作信号を制御回路2に出力するレバーアーム1、ドライブ5を制御して磁気ディスク6（フロッピーディスクを含む）、光ディスク7（CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む）、光磁気ディスク8（MD(Mini Disc)を含む）、または半導体メモリ9に記憶されている制御用プログラムを読み出し、読み出した制御用プログラム、レバーアーム1からの操作信号等に基づいて画像合成装置の全体を制御する制御回路2、ビデオ入力Aに対してデジタル画像処理を施して合成回路4に出力するDME3、および、ビデオ入力Bの映像にデジタル画像処理が施されたビデオ入力Aの映像を重ねて複数に出力する合成回路4から構成される。

【0017】DME3に入力されるビデオ入力Aは、4:2:2:4レート（例えば、1080i×1920）の映像信号（30ビット幅）、すなわち、10ビット幅の輝度信号Y、10ビット幅の色差信号C（色差信号U、Vが交互に反復されている）、および10ビット幅のキー信号Kからなる映像信号を想定している。なお、ビデオ入力Aとしては、HD(High Definition)フォーマットの映像信号の他、SD(Standard Definition)フォーマットの映像信号（例えば、480i×720）や、他のフォーマットの映像信号を入力することが可能である。

【0018】次に、画像合成装置の動作について説明する。ビデオ入力Aの映像は、DME3によってレバーアーム1に対するユーザの操作に対応するデジタル画像処理*

$$\text{色差信号 } U3 = a \cdot U0 + b \cdot U2 + c \cdot U4 + d \cdot U6$$

$$\text{色差信号 } V4 = a \cdot V1 + b \cdot V3 + c \cdot V5 + d \cdot V7$$

ここで、a乃至dは所定の補間係数である。

【0024】さらに、アップサンプリング処理部11は、補間して得られた4:4:4:4レート映像信号のうち、色差信号U、Vの情報量を四捨五入等によって10ビット幅から8ビット幅に削減する。なお、映像信号

*処理が施されて合成回路4に供給され、合成回路4によってビデオ入力Bの映像に重畳されて出力される。

【0019】図2は、DME3の構成例を示している。DME3は、入力される4:2:2:4レート映像信号を4:4:4:4レート映像信号に変換するアップサンプリング処理部11、アップサンプリング処理部11から供給される4:4:4:4レート映像信号に対して、色付きスポットライト効果や色変化付きトレイル効果等の処理を施す特殊効果処理部12、および、特殊効果処理部12から供給される4:4:4:4レート映像信号を内蔵する1:2:1ローパスフィルタに通した後、4:2:2:4レート映像信号に変換するダウンサンプリング処理部13から構成される。

【0020】DME3の動作について、図3のフローチャートを参照して説明する。ステップS1において、アップサンプリング処理部11は、入力された4:2:2:4レート映像信号を4:4:4:4レート映像信号に変換する。具体的に説明する。

【0021】図4(A)は、水平走査の順序でアップサンプリング処理部11に入力される映像信号を示している。すなわち、アップサンプリング処理部11には、あるタイミングにおいて、画素P0に対応する10ビット幅の輝度信号Y0、10ビット幅の色差信号U0、およびキー信号K0が同時に入力される。次のクロックにおいて、画素P0の右隣に位置する画素P1に対応する10ビット幅の輝度信号Y1、10ビット幅の色差信号V1、およびキー信号K1が同時に入力される。さらに次のクロックにおいて、画素P1の右隣に位置する画素P2に対応する10ビット幅の輝度信号Y2、10ビット幅の色差信号U2、およびキー信号K2が同時に入力される。

【0022】アップサンプリング処理部11は、4:2:2:4レート映像信号に存在しない色差信号Cを、その前後に存在する複数の色差信号を用いて補間することにより、図4(B)に示すような輝度信号Yと色差信号U、Vとの空間周波数が等しい4:4:4:4レート映像信号に変換して特殊効果処理部12に出力する。

【0023】例えば、画素P3に対応する存在しない色差信号U3を、存在する色差信号U0、U2、U4、U6を用いて補間する。例えばまた、画素P4に対応する存在しない色差信号V4を、存在する色差信号V1、V3、V5、V7を用いて補間する。

のうち、輝度信号Yおよびキー信号Kは、そのまま10ビット幅を維持して特殊効果処理部12に出力する。

【0025】ステップS2において、特殊効果処理部12は、アップサンプリング処理部11からの4:4:4:4レート映像信号に対し、色付きスポットライト効

景や色変化付きトレイル効果等の処理を施してダウンサンプリング処理部13に出力する。

【0026】ステップS3において、ダウンサンプリング処理部13は、内蔵する1:2:1ローパスフィルタによって特殊効果処理部12から入力された4:4:4:4レート映像信号のうち、色差信号U、Vの高周波成分を除去した後、図4(C)に示すように、色差信号U、Vのそれぞれを1画素おき交互に間引いて、それらの空間周波数を輝度信号Yの空間周波数の1/2に戻し、さらに、情報量を10ビット幅に復元して後段に出力する。なお、映像信号のうち、輝度信号Yおよびキー信号Kは、そのまま10ビット幅を維持して後段に出力する。

【0027】次に、ダウンサンプリング処理部13における4:4:4:4レート映像信号に対する効果について、図5および図6を参照して説明する。ダウンサンプリング処理部13に入力された4:4:4:4レート映像信号のうち、色差信号U、Vは、アップサンプリング処理部11において情報量が10ビット幅から8ビット幅に削減されている。したがって、その階調変化は、元の10ビット幅の状態での階調変化よりも、不連続なものになっている。図5(A)は、ダウンサンプリング処理部13に入力された4:4:4:4レート映像信号のうちの色差信号U、Vの階調変化の一例を示している。

【0028】図5(A)に示すように階調を変化させる色差信号U、Vを、ダウンサンプリング処理部13において、仮に1:2:1ローパスフィルタによって高周波成分を除去することなく、単に、間引き処理だけを施して色差信号U、Vの空間周波数を1/2に戻した場合、得られる4:2:2:4レート映像信号のうちの色差信号U、Vの階調変化は、図5(B)に示すように、その不連続な波形が保持される可能性が高いと考えられる。

【0029】しかしながら、本実施の形態のように、図5(A)に示すように階調を変化させる色差信号U、Vを、ダウンサンプリング処理部13において、1:2:1ローパスフィルタによって高周波成分を除去した後、すなわち、空間的に近隣に位置する画素の色差信号U、Vを利用して、図6(A)に示すような階調変化となるような処理を施した後、間引き処理を施して空間周波数を1/2に戻した場合、得られる4:2:2:4レート映像信号のうちの色差信号U、Vの階調は、図6(B)に示すように、図5(B)に示した階調変化よりも連続的に変化するものとなる。

【0030】以上のようなダウンサンプリング処理部13の効果により、ビットリダクション等に起因する色成分の劣化に対して補間効果による画質改善をもたらすことが可能となる。

【0031】なお、本発明は、映像信号を処理するあらゆる機器に適用することが可能である。

【0032】ところで、上述した一連の処理は、ハード

ウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

【0033】この記録媒体は、図1に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク6（フロッピーディスクを含む）、光ディスク7（CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む）、光磁気ディスク8（MD(Mini Disc)を含む）、もしくは半導体メモリ9などよりなるパッケージメディアにより構成されるだけでなく、コンピュータに予め組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記録されているROMやハードディスクなどで構成される。

【0034】なお、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に従って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0035】

【発明の効果】以上のように、本発明の画像処理装置および方法、並びに記録媒体のプログラムにおいて、デジタル画像処理を施した第2の映像信号を輝度信号と色差信号の空間周波数が異なる第3の映像信号に変換するが、その変換の処理では、第2の映像信号に含まれる色差信号の高周波成分を除去し、高周波成分を除去した色差信号の間引くようにしたので、4:2:2レートの映像信号を縮小して生成した4:4:4レートの映像信号を、再び4:2:2レートの映像信号に戻すに際し、元の分解能に近い4:2:2レートの映像信号を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した画像台成装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】DME3の構成例を示すブロック図である。

【図3】DME3の動作を説明するフローチャートである。

【図4】DME3の動作を説明するための図である。

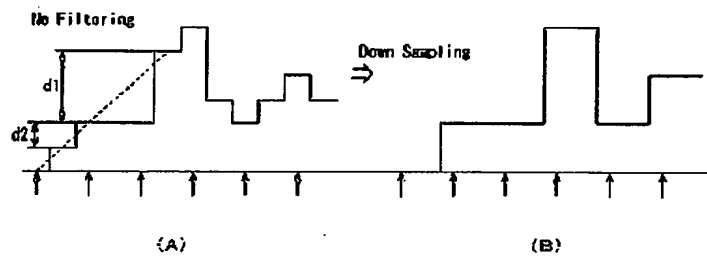
【図5】ダウンサンプリング処理部13の動作の効果について説明するための図である。

【図6】ダウンサンプリング処理部13の動作の効果について説明するための図である。

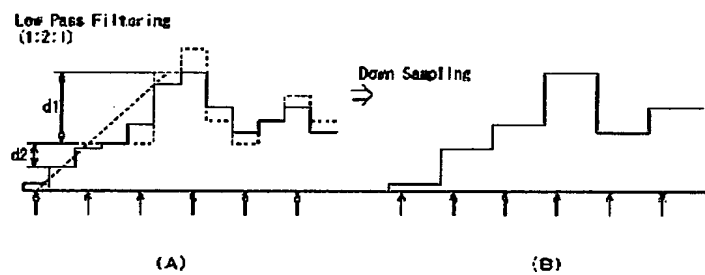
【符号の説明】

1 レバーアーム、 2 制御回路、 3 DME、 4 合成回路、 5 ドライブ、 6 磁気ディスク、

【図5】



【図6】

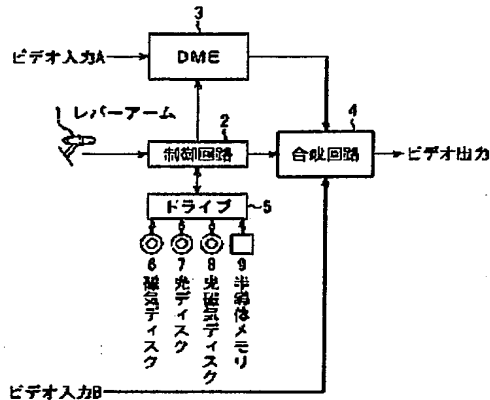


フロントページの続き

Fターム(参考) 5C023 AA02 AA04 AA37 DA04
 5C057 AA01 AA11 BA13 BB01 CE03
 DA06 DA13 DC09 EA02 EA07
 EJ02 EL01 GC01

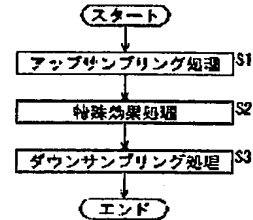
7 光ディスク、 8 光磁気ディスク、 9 半導体メモリ、 * 特殊効果処理部、 13 ダウンサンプリング処理部
モリ、 11 アップサンプリング処理部、 12 特*

【図1】

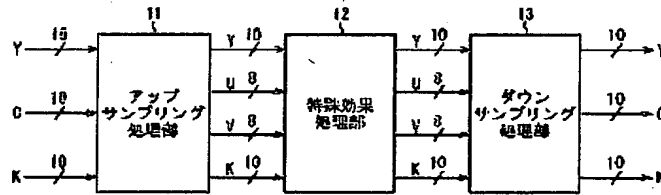


画像合成装置

【図3】

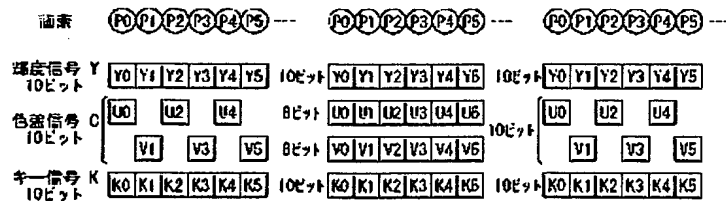


【図2】



DME 3

【図4】



(A)

(B)

(C)